

Spontane Flora der Altstadt von Goslar

Spontaneous flora of the old town of Goslar

Dietmar Brandes

Abstract

The flora of the city of Goslar was investigated over 20 years as complete as possible. Public areas have been mapped in 10 selected years. During these investigations 205 spontaneous growing species have been documented. The main growing places are pavements and walls named 'urban hard surfaces' by the recent literature of urban ecology. The registered species are mainly very common, short-lived and/or growth-restricted.

Goslar is a model of a widely maintained city, the built volumes of which are alive till today without large destroys and changes. This is the reason for the high amount of indigenous species (61,65%) and at the same time for the low number of neophytes (20,87%). Wild running ornamental plants and ornamental bushes are the main part of the neophytes (34 species). Numerous neophytes still spreading in larger cities are still missing in the city of Goslar.

1. Einleitung

Der Lebensraum Stadt gewinnt infolge der weltweit zunehmenden Verstädterung zunehmend an Interesse, was gerade auch für seine Biodiversität gilt. Uns interessiert hierbei auch der Zusammenhang zwischen Persistenz und Siedlungsflora, weswegen in zahlreichen Altstädten Daten erhoben werden.

2. Methoden

Die öffentlich zugänglichen Bereiche der Goslarer Altstadt wurden in den Jahren 1986, 1987, 1988, 1991, 1997, 2001, 2004, 2007, 2011 und 2015 zumindest zweimal im Jahr aufgesucht und die spontane Flora soweit wie möglich erfasst. Die in der Altstadt liegenden Höfe und Privatgärten konnten jedoch nur so weit erfasst werden, wie sie von außen einsehbar waren.

3. Untersuchungsgebiet

Goslar liegt am westlichen Nordrand des Harzes. Seine Entwicklung ist eng mit dem Erzbergbau verbunden: Die frühesten Nachweise für die Verhüttung des Rammelsberger Erz aus seiner unmittelbaren Nachbarschaft stammen bereits aus dem 3. Jh. n. Chr. Nach den ersten

Silbererzfunden im 10. Jh. wurde in Goslar die größte und sicherste Pfalzanlage der deutschen Kaiser angelegt, die bald nach 1000 die Pfalz Werla (im nördlichen Harzvorland) in ihrer Bedeutung ablöste. Die Blütezeiten des Silberbergbaus und der Stadtentwicklung lagen im 13. Jahrhundert und noch einmal im 15. Jh. Infolge des Bedeutungsrückgangs der Stadt im 16. Jh. wurde das Stadtgebiet bis in das 19. Jh. nicht erweitert. Die weitgehend erhaltene Bebauung mit Fachwerkhäusern stammt überwiegend aus dem 15. -19. Jahrhundert. Der mittelalterliche Stadtkern überstand den 2. Weltkrieg im Gegensatz zu Braunschweig, Halberstadt und Hildesheim unzerstört, so dass sie sich heute als geschlossene Fachwerkstadt mit zahlreichen mittelalterlichen Kirchen und beachtlichen Teilen der ehemaligen Festungsanlagen präsentieren kann.

Untersuchungsgebiet ist die Altstadt von Goslar einschließlich ihrer gemauerten Befestigungsanlagen. Die Altstadt liegt in Form eines ca. 1 km² großen Ovals am steil aufsteigenden Nordrand des Harzes. Sie wurde im Taltrichter der Gose in einer Meereshöhe von 280 m bis 250 m auf einer leicht von Südwest nach Nordost abfallenden Schotterfläche angelegt. Die Altstadt liegt im Quadranten 4 der Topographischen Karte 4028 (1:25.000), Minutenfeld 11 und 12.

Der öffentlich zugängliche Bereich der Altstadt ist weitestgehend durch Pflasterung versiegelt, zu einem geringeren Teil auch asphaltiert. Die Möglichkeiten für spontan wachsende Pflanzen sind daher sehr begrenzt, wichtige Mikrohabitate sind insbesondere Mauerkronen und –fugen sowie Pflasterritzen, die oft in der stadtoökologischen Literatur als „urban hard surfaces“ zusammengefasst werden, aber auch Gehölzrabatten und kleine Rasenflecken.

4. Ergebnisse

4.1 Spontane und subspontane Flora der Altstadt von Goslar

Im genannten Untersuchungszeitraum von 1986 bis 2015 wurden insgesamt 205 Gefäßpflanzenarten spontan oder subspontan wachsend gefunden:

Acer campestre (Feld-Ahorn)
Acer platanoides (Spitz-Ahorn)
Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn)
Achillea millefolium (Schafgarbe)
Aegopodium podagraria (Giersch)
Aesculus hippocastanum (Roßkastanie), juv.
Aethusa cynapium (Hunds-Petersilie)
Agrostis stolonifera (Weißes Straußgras)
Alliaria petiolata (Knoblauchsrauke)
Allium paradoxum (Seltsamer Lauch)
Alnus glutinosa (Rot-Erle)
Anthriscus sylvestris (Wiesen-Kerbel)



Abb.1: *Alnus glutinosa* – Rot-Erle. An der Abzucht.. 24.4.2011.

- Aquilegia vulgaris* (Gewöhnliche Akelei, verwildert)
- Arabidopsis thaliana* (Acker-Schmalwand)
- Arabis caucasica* (Garten-Gänsekresse)
- Arabis hirsuta* (Behaarte Gänsekresse)
- Arenaria serpyllifolia* (Quendel-Sandkraut)
- Armoracia rusticana* (Meerrettich)
- Arrhenatherum elatius* (Glatthafer)
- Artemisia vulgaris* (Gewöhnlicher Beifuß)
- Asplenium ruta-muraria* (Mauerraute)
- Asplenium trichomanes* (Braunstielliger Streifenfarn) Ob noch?
- Athyrium filix-femina* (Gewöhnlicher Frauenfarn)
- Atriplex patula* (Spreizende Melde)

- Bellis perennis* (Ausdauerndes Gänseblümchen)
- Berberis cf. thunbergii* (Thunberg-Berberitze)
- Betula pendula* (Hänge-Birke)
- Bidens ferulifolia* (Ferula-Zweizahn)
- Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* (Weiche Tresse)
- Bromus sterilis* (Tauben Tresse)

- Calamagrostis epigejos* (Land-Reitgras)
- Calibrachoa spec.* (Zauberglöckchen)
- Calystegia sepium* (Gewöhnliche Zaunwinde)
- Campanula persicifolia* (Pfirsichblättrige Glockenblume)
- Campanula rapunculoides* (Acker-Glockenblume)
- Campanula rotundifolia* (Rundblättrige Glockenblume)



Abb. 2. *Asplenium ruta-muraria* – Mauerraute. In Fugen der Stadtmauer. 15.7.2007.

- Campanula trachelium* (Nesselblättrige Glockenblume)
- Capsella bursa-pastoris* (Gewöhnliches Hirtentäschel)
- Cardamine amara* (Bitteres Schaumkraut)
- Cardamine hirsuta* (Viermänniges Schaumkraut)
- Cardamine pratensis* (Wiesen-Schaumkraut)
- Cardaminopsis halleri* (Hallers Schaumkraut)
- Centaurea cyanus* (Kornblume)
- Cerastium arvense* (Acker-Hornkraut)
- Cerastium glomeratum* (Knäuel-Hornkraut)
- Cerastium holosteoides* (Gewöhnliches Hornkraut)
- Cerastium semidecandrum* (Fünfmänniges Hornkraut)
- Chaenorhinum minus* (Kleiner Orant)
- Chaerophyllum hirsutum* (Rauhaariger Kälberkropf)
- Chaerophyllum temulum* (Betäubender Kälberkropf)
- Chelidonium majus* (Schöllkraut)
- Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß)
- Chrysosplenium oppositifolium* (Gegenblättriges Milzkraut)
- Cirsium arvense* (Acker-Kratzdistel)
- Cirsium vulgare* (Lanzett-Kratzdistel)
- Clematis vitalba* (Gewöhnliche Waldrebe)
- Conyza canadensis* (Kanadisches Berufkraut)
- Corylus avellana* (Gewöhnliche Haselnuß)
- Cotoneaster horizontalis* (Fächer-Zwergmispel), verwildert an bzw. auf Mauern
- Crataegus laevigata* (Zweigrifflicher Weißdorn)
- Crocus cf. tommasinianus* (Tommasini-Krokus), verwildert in Grasgärten
- Cymbalaria muralis* (Mauer-Zymbelkraut), häufig in den Fugen alter Mauern
- Cystopteris fragilis* (Zerbrechlicher Blasenfarn)

Dactylis glomerata (Gewöhnliches Knäuelgas)
Deschampsia cespitosa (Rasen-Schmiele)
Dryopteris filix-mas (Gewöhnlicher Wurmfarne)

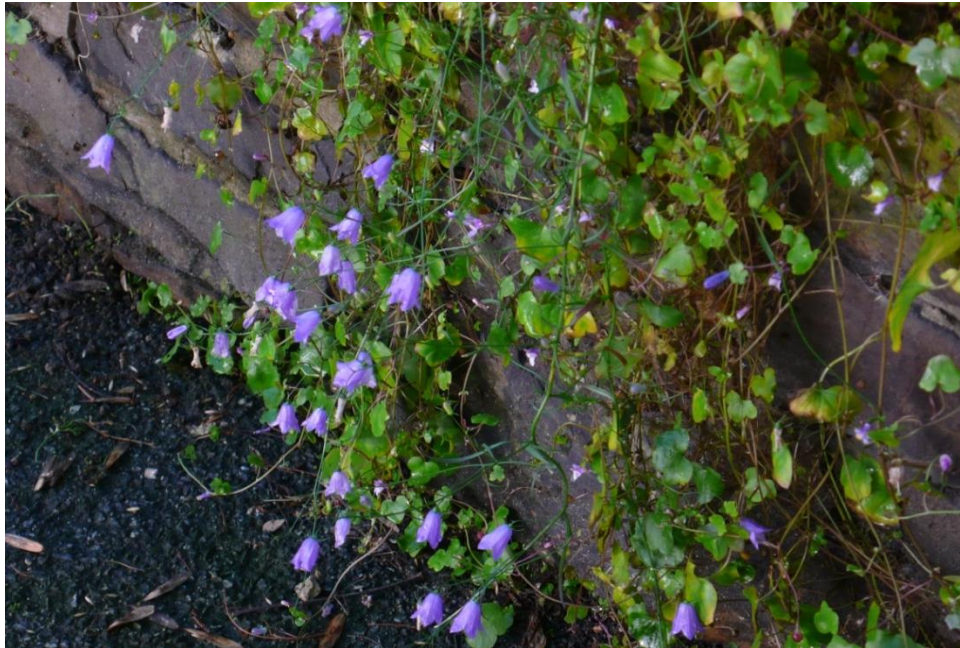


Abb. 3. *Campanula rotundifolia* – Rundblättrige Glockenblume. 22.7.2007.



Abb. 4. *Cardamine amara* – Bitteres Schaumkraut. Ufer der Abzucht. 24.4.2011.



Abb. 5. *Chelidonium majus* – Schöllkraut. 24.4.2011.



Abb. 6. *Hedera helix* – Efeu. Fugen der Stadtmauer. 22.7.2007.

- Epilobium angustifolium* (Schmalblättriges Weidenröschen)
- Epilobium ciliatum* (Drüsiges Weidenröschen)
- Epilobium montanum* (Berg-Weidenröschen)
- Epipactis helleborine* (Breitblättrige Stendelwurz)
- Equisetum arvense* (Acker-Schachtelhalm)
- Erigeron acris* (Scharfes Berufkraut)
- Erigeron karvinskianus* (Karwinski-Berufkraut)

Erophila verna (Frühlings-Hungerblümchen)
Euphorbia peplus (Garten-Wolfsmilch)

Festuca ovina agg. (Artengruppe Schaf-Schwingel)
Festuca rubra (Rot-Schwingel)
Ficaria verna (Scharbockskraut)
Filipendula ulmaria (Echtes Mädesüß)
Forsythia cf. *x intermedia* (Hybrid-Forsythie)
Fragaria vesca (Wald-Erdbeere)
Fraxinus excelsior (Gewöhnliche Esche)



Abb. 7. *Parietaria officinalis* – Aufrechtes Glaskraut. 23.8.2015.



Abb. 8. *Arabis caucasica* – Garten-Gänsekresse. 22.7.2007.

Galanthus nivalis (Kleines Schneeglöckchen)
Galeopsis tetrahit agg. (Artengruppe Stechender Hohlzahn)
Galinsoga parviflora (Kleinblütiges Knopfkraut)
Galinsoga quadriradiata (Zottiges Knopfkraut)
Galium album (Weißes Labkraut)
Galium aparine (Kletten-Labkraut)
Galium odoratum (Waldmeister)
Geranium robertianum (Stinkender Storchschnabel)
Geum urbanum (Stadt-Nelkenwurz)
Glechoma hederacea (Gewöhnlicher Gundermann)
Gnaphalium uliginosum (Sumpf-Ruhrkraut)
Gymnocarpium dryopteris (Eichenfarn)

Hedera helix (Gewöhnlicher Efeu)
Helianthus annuus (Einjährige Sonnenblume)
Heracleum mantegazzianum (Riesen-Bärenklau)
Hieracium murorum (Wald-Habichtskraut)
Holcus lanatus (Wolliges Honiggras)
Hordeum murinum (Mäuse-Gerste)
Hypericum perforatum (Tüpfel-Hartheu)

Iberis sempervirens (Immergrüne Schleifenblume)
Impatiens glandulifera (Drüsiges Springkraut)
Impatiens parviflora (Kleinblütiges Springkraut)
Iris pseudacorus (Wasser-Schwertlilie)

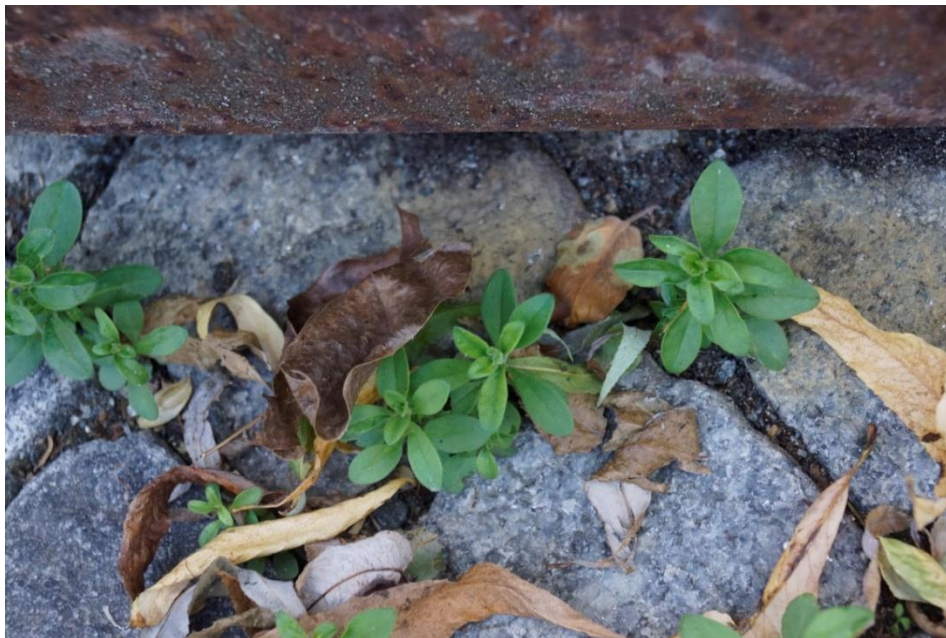


Abb. 9. *Calibrachoa* spec. – Zauberglöckchen. 12.7.2014.

Juglans regia (Echte Walnuß), juv.

Juncus bufonius (Kröten-Binse)

Juncus effusus (Flatter-Binse)

Lamium album (Weiße Taubnessel)

Lamium amplexicaule (Stängelumfassende Taubnessel)

Lamium purpureum (Purpur-Taubnessel)

Lapsana communis (Rainkohl)

Leontodon autumnalis (Herbst-Löwenzahn)

Levisticum officinale (Garten-Liebstockel)

Linaria vulgaris (Gewöhnliches Leinkraut)

Lolium perenne (Deutsches Weidelgras)

Lotus corniculatus (Gewöhnlicher Hornklee)

Lypersicon esculentum (Tomate), verwildert

Lycopus europaeus (Ufer-Wolfstrapp)

Mahonia aquifolia (Mahonie, verwildert)

Malva neglecta (Weg-Malve)

Matricaria discoidea (Strahlenlose Kamille)

Medicago lupulina (Hopfenklee)

Mercurialis annua (Einjähriges Bingelkraut)

Mycelis muralis (Mauer-Lattich)

Myosotis scorpioides (Sumpf-Vergissmeinnicht)

Narcissus pseudonarcissus (Osterglocke, verwildert)

Oxalis acetosella (Wald-Sauerklee)

Oxalis stricta, (Steifer Sauerklee)



Abb. 10. *Cymbalaria muralis* – Mauer-Zymbelkraut. 22.7.2007.



Abb. 11. *Erigeron karvinskianus* – Karwinski-Berufkraut.. Ufermauer der Abzucht. 22.7.2007.



Abb. 12. *Iberis sempervirens* – Immergrüne Schleifenblume. 22.7.2007.

- Parietaria officinalis* (Aufrechtes Glaskraut)
- Persicaria maculosa* (Floh-Knöterich)
- Phalaris arundinacea* (Rohr-Glanzgras)
- Phedimus spurius* (Kaukasusfetthenne)
- Pimpinella saxifraga* (Kleine Pimpinelle)
- Plantago lanceolata* (Spitz-Wegerich)
- Plantago media* (Mittlerer Wegerich)
- Poa angustifolia* (Schmalblättriges Rispengras)
- Poa annua* (Einjähriges Rispengras)
- Poa compressa* (Platthalm-Rispengras)
- Poa nemoralis* (Hain-Rispengras)

Poa pratensis (Wiesen-Rispengras)
Plantago major (Breitblättriger Wegerich)
Polygonum aviculare agg. (Artengruppe Echter Vogelknöterich)
Populus x canadensis (Kanadische Pappel), juv.
Populus tremula (Zitter-Pappel)
Pseudofumaria lutea (Gelber Scheinerdrauch)
Pseudotsuga menziesii (Douglasie)

Ranunculus acris (Scharfer Hahnenfuß)
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)
Rorippa sylvestris (Wilde Sumpfkresse)
Rosa cf. canina (Hunds-Rose)
Rubus armeniacus (Armenische Brombeere)
Rubus caesius (Kratzbeere)
Rubus fruticosus agg. (Artengruppe Brombeeren)
Rubus idaeus (Himbeere)
Rumex acetosa (Wiesen-Sauerampfer)
Rumex obtusifolius (Stumpfblättriger Ampfer)

Sagina procumbens (Liegendes Mastkraut)
Salix caprea (Sal-Weide)
Salix fragilis agg. (Artengruppe Bruchweide)
Sambucus nigra (Schwarzer Holunder)



Abb. 13. *Lycopersicon esculentum* – Tomate. 12.7.2014.



Abb. 14: *Pseudofumaria lutea* – Gelber Lerchensporn. Ufermauer der Abzuht. 15.7.2007.

Sambucus racemosa (Roter Holunder)
Satureja montana (Winter-Bohnenkraut)
Scrophularia nodosa (Knoten-Braunwurz)
Sedum acre (Scharfer Mauerpfeffer)
Sedum hispanicum (Blaugrüne Fetthenne)
Senecio ovatus (Fuchssches Greiskraut)
Senecio vernalis (Frühlings-Greiskraut)
Senecio viscosus (Klebriges Greiskraut)
Senecio vulgaris (Gewöhnliches Greiskraut)
Silene dioica (Rote Lichtnelke)
Silene vulgaris (Taubenkropf-Leimkraut)
Sisymbrium officinale (Wege-Rauke)
Solidago canadensis (Kanadische Goldrute)
Solidago gigantea (Hohe Goldrute)
Sonchus asper (Rauhe Gänsedistel)
Sonchus oleraceus (Kohl-Gänsedistel)
Sorbaria sorbifolia (Ebereschen-Fiederspiere)
Sorbus aucuparia (Eberesche)
Stellaria media (Vogelmiere)
Stellaria nemorum (Hain-Sternmiere)
**Stellaria pallida* (Bleiche Steinmiere)
Symphoricarpos rivularis (Weiße Schneebeere)
Syringa vulgaris (Gewöhnlicher Flieder)



Abb. 15. *Sedum hispanicum* – Blaugrüne Fetthenne. 24.4.2011.



Abb. 16. *Satureja montana* – Winter-Bohnenkraut. 15.7.2007.



Abb. 17. *Sorbaria sorbifolia* – Ebereschen-Fiederspiere. Im Bachbett der Abzucht.
24.4.2011.

Tanacetum parthenium (Mutterkraut)
Tanacetum vulgare (Rainfarn)
Taraxacum officinale agg. (Artengruppe Löwenzahn)
Taxus baccata (Gewöhnliche Eibe, verwildert)
Thymus pulegioides (Arznei-Thymian)
Tilia cordata (Winter-Linde), juv.
Trifolium medium (Mittel-Klee)
Trifolium pratense (Rot-Klee)
Trifolium repens (Weiß-Klee)
Tussilago farfara (Huflattich)

Ulmus glabra (Berg-Ulme)
Urtica dioica (Große Brennnessel)
Urtica urens (Kleine Brennnessel)

Verbascum thapsus (Kleinblütige Königskerze)
Veronica arvensis (Feld-Ehrenpreis)
Veronica chamaedrys (Gamander-Ehrenpreis)
Veronica persica (Persischer Ehrenpreis)
Veronica sublobata (Hecken-Ehrenpreis)

Vicia sepium (Zaun-Wicke)
Viola arvensis (Acker-Stiefmütterchen)
Viola odorata (März-Veilchen)
Viscum album (Gewöhnliche Mistel)

4.2 Temperaturzeiger

Für die mögliche Auswirkung der Klimaerwärmung auf die Artenzusammensetzung der Flora ist das Verhalten der Arten gegenüber dem Wärmefaktor besonders interessant. So gibt die Temperaturzahl nach Ellenberg et al. (2001) das ökologische Verhalten von Pflanzenarten im Wärmegefälle unter Konkurrenzbedingungen wieder. Von den 2005 im Untersuchungszeitraum nachgewiesenen Sippen ist lediglich für 114 (55,6 %) eine Temperaturzahl definiert. Abb. 18 gibt einen Überblick über die Verteilung der Temperaturzahlen. Mit einem Durchschnittswert von 5,6 liegt die mittlere Temperaturzahl im erwarteten Bereich zwischen $T=5$ (Mäßigwärmezeiger, mit Schwerpunkt in submontan-temperaten Bereichen) und $T=6$ (Schwerpunkt im planar-collinen Bereich). Kältezeiger fehlen völlig, Kühlezeiger sind sehr selten. Immerhin sind mit 69 Arten ein Drittel der Flora der Altstadt (33,7%) als [relativ] indifferent gegenüber dem Wärmefaktor eingestuft.

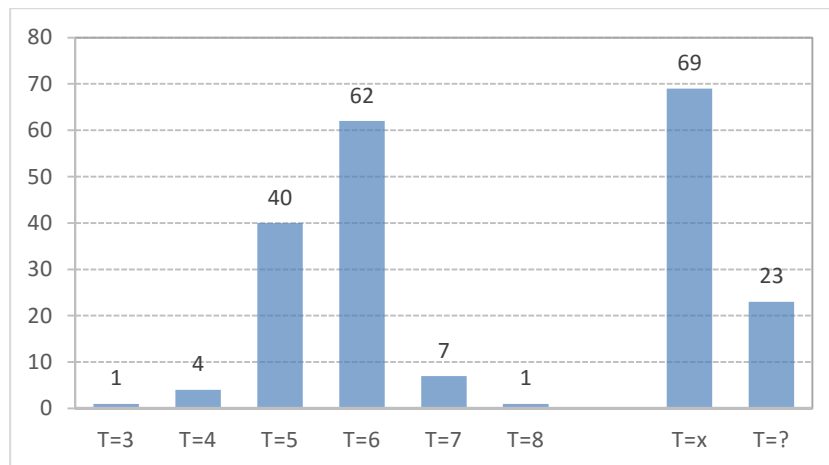


Abb.18: Verteilung der Temperaturzahlen, wobei besonders der hohe Anteil der indifferenten Arten auffällt.

Für einige der verwilderten Zierpflanzen gibt es aufgrund von Vorkommen in anderen Regionen Deutschlands eine Temperaturzahl, die hier verwendet wurde. Für immerhin 23 Arten sind jedoch keine Zeigerwerte definiert. Da es sich zumeist um mehr oder minder thermophile Arten handelt, dürfte die mittlere Temperaturzahl um wenige Dezimalen höher liegen.

4.3 Einwanderungszeit

Von besonderem Interesse ist die Frage nach der Einwanderungszeit der spontanen Flora. Da für Goslar keine älteren quantitativen Daten vorliegen, können hier nur die relativ groben Kategorien Indigene, Archäophyten und Neophyten angewendet werden. Nach Gründung von Goslar ist zunächst mit einem Artenrückgang zu rechnen, insbesondere von störungsempfindlichen Arten. Anschließend wurden sukzessive Segetal- und Ruderalpflanzen eingeschleppt. Im Analogieschluss zu anderen, bereits über einen längeren Zeitraum untersuchten Städten ist zu erwarten, dass die Vorkommen von Neophyten von einem sehr niedrigen Niveau um 1900 sich fast exponentiell erhöht haben. Wegen der nicht ausreichenden Datengrundlage wird hier darauf verzichtet, differenziertere Einschätzungen des Naturalisierungsgrades zu machen.

In *nationaler* Maßstab betrachtet sind fast zwei Drittel aller Arten (61,65 %) indigen, 17,48 % sind archäophytisch und 20,87 % neophytisch (vgl. Abb. 19).

Erstaunlich gering ist die Anzahl ruderaler Neophyten, was die baustrukturelle Homogenität der Altstadt mit fehlenden großen Straßenbauten und Eisenbahngelände geradezu lehrbuchhaft widerspiegelt. Bislang unterblieb offensichtlich der Diasporen-Input mit Erdreich und anderen Substraten in großem Ausmaß, so dass z. B. die sich in jüngerer Zeit rasch ausbreitenden Arten wie *Ailanthus altissima*, *Amaranthus retroflexus*, *Chamaesyce maculata*, *Eragrostis minor*, *Oxalis corniculata* oder *Senecio inaequidens* noch fehlen. Vermutlich werden sie in naher Zukunft aber auch in der Goslarer Altstadt auftreten.

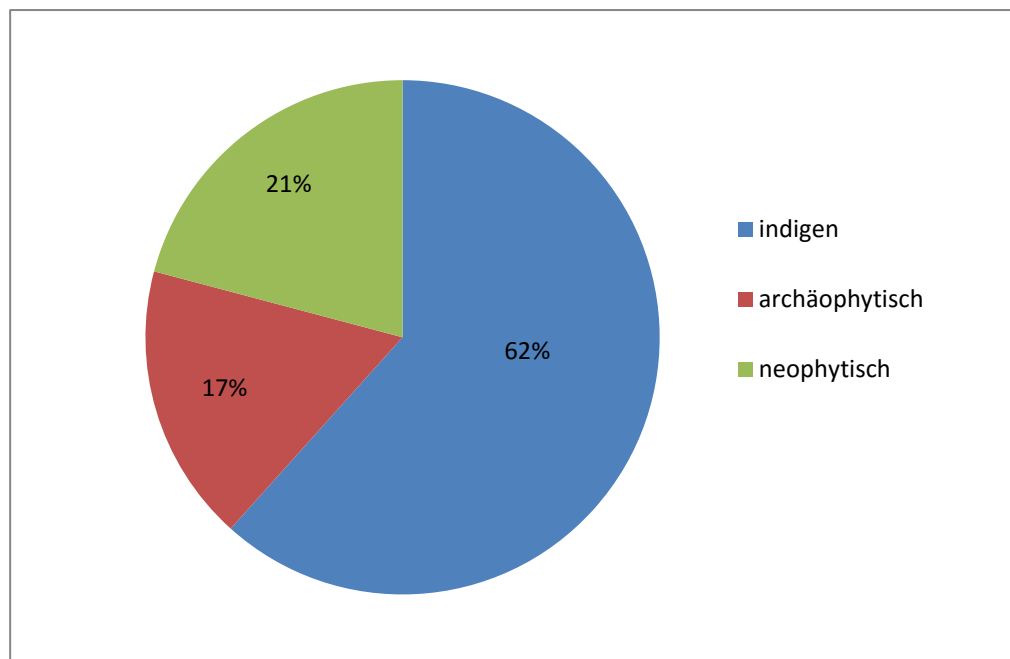


Abb. 19: Statusgruppen der spontanen Flora von Goslar.

4.4 Verwilderte Zierpflanzen

Auch in Goslar stellen verwilderte krautige Zierpflanzen mit 16 Taxa den größten Anteil an den Neophyten:

Allium paradoxum, *Arabis caucasica*, *Bidens ferulifolia*, *Calibrachoa spec.*, *Crocus cf. tommasinianus*, *Cymbalaria muralis*, *Erigeron karvinskianus*, *Helianthus annuus*, *Heracleum mantegazzianum*, *Iberis sempervirens*, *Impatiens glandulifera*, *Phedimus spurius*, *Pseudofumaria lutea*, *Sedum hispanicum*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*.

Zier- und Nutzgehölze sind mit 12 Arten ebenfalls relativ stark vertreten:

Aesculus hippocastanum, *Berberis cf. thunbergii*, *Cotoneaster horizontalis*, *Forsythia cf. intermedia*, *Juglans regia*, *Mahonia aquifolia*, *Populus x canadensis*, *Pseudotsuga menziesii*, *Rubus armeniacus*, *Sorbaria sorbifolia*, *Symphoricarpos rivularis*, *Syringa vulgaris*.

Von *Parthenocissus inserta* und *Robinia pseudoacacia* wurden dagegen bislang ebensowenig eindeutige Verwilderingen in der Goslarer Altstadt gefunden wie von der in letzter Zeit häufig kultivierten *Lavandula angustifolia*.

Nutzpflanzen aus Gärten sind lediglich mit 4 Arten vertreten, wobei die Tomaten vermutlich auch andere Vektoren haben: *Armoracia rusticana*, *Levisticum officinale*, *Lycopersicon esculentum*, *Satureja montana*.

Auch bei den als einheimisch kategorisierten Arten *Aquilegia vulgaris*, *Campanula persicifolia*, *Centaurea cyanus*, *Galanthus nivalis*, *Hedera helix* und *Taxus baccata* dürften die heute subspontan bzw. spontan auftretenden Vorkommen auf Gartenflüchtlinge zurückzuführen sein, wenn dies auch im Einzelfall nicht belegt werden kann. *Hedera helix* gehört zu den wichtigsten angepflanzten Gehölzen und ist zugleich auch in Goslar ein bedeutender Apophyt (vgl. Nikolaidis, Gerecke & Brandes 2010).

5. Arteninventare von Schlüsselhabitaten

5.1 Urban hard surfaces

Die Urbanisierung hat zu einer starken Zurückdrängung der Vegetation in Städten geführt. Für die dichtbebauten und versiegelten Innenstädte sind „urban hard surfaces“ charakteristisch (Lundholm 2012). Aber es gibt schon lange ein starkes Interesse an der Erforschung der synanthropen Vegetation der Mauern, Ruinen und Pflaster. Insofern stellt die Altstadt von Goslar einen wichtigen Mosaikstein in unserem Forschungsprojekt zur vergleichenden Untersuchung mitteleuropäischer Altstädte dar.

Auf Mauerkronen sowie in Mauerfugen wachsen:

Acer platanoides juv., *Achillea millefolium*, *Agrostis stolonifera*, *Alnus glutinosa* juv., *Anethum graveolens*, *Arabis caucasica*, *Arabis hirsuta*, *Arenaria serpyllifolia*, *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia vulgaris*, *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*, *Athyrium filix-femina*, *Betula pendula*, *Bidens ferulifolia*, *Bromus sterilis*, *Calamagrostis epigejos*, *Campanula rapunculoides*, *Campanula rotundifolia*, *Campanula trachelium*, *Cardaminopsis halleri*, *Centaurea cyanus*, *Cerastium arvense*, *Chaenorrhinum minus*, *Chelidonium majus*, *Cirsium arvense*, *Conyza canadensis*, *Cornus alba* s.l., *Cotoneaster* cf. *horizontalis*, *Cotoneaster* spec., *Cymbalaria muralis*, *Cystopteris fragilis*, *Dactylis glomerata*, *Dryopteris filix-mas*, *Epilobium angustifolium*, *Epilobium ciliatum*, *Erigeron karvinskianus*, *Festuca ovina* agg., *Festuca rubra*, *Forsythia* spec., *Fraxinus excelsior* juv., *Galium album*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Helianthus annuus*, *Hesperis matronalis*, *Hieracium sylvaticum*, *Holcus lanatus*, *Hordeum murinum*, *Hypericum perforatum*, *Iberis sempervirens*, *Lactuca serriola*, *Lamium album*, *Lotus corniculatus*, *Mahonia aquifolia*, *Medicago lupulina*, *Mycelis muralis*, *Papaver rhoeas*, *Phedimus spurius*, *Pimpinella saxifraga*, *Philadelphus coronarius*, *Poa angustifolia*, *Poa annua*, *Poa compressa*, *Poa nemoralis*, *Poa pratensis*, *Polygonum arenastrum*, *Populus x canadensis* juv., *Populus tremula* juv., *Pseudofumaria lutea*, *Pseudotsuga menziesii*, *Reseda luteola*, *Rorippa sylvestris*, *Rosa canina*, *Rubus idaeus*, *Sagina procumbens*, *Salix caprea*, *Salix fragilis* agg., *Sanguisorba minor*, *Sedum acre*, *Sedum hispanicum*, *Silene vulgaris*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus*, *Sorbus aucuparia*, *Stellaria media*, *Syringa vulgaris* (juv.), *Taraxacum officinale* agg., *Taxus baccata* (juv.), *Thymus pulegioides*, *Trifolium repens*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Verbascum densiflorum*, *Verbascum thapsus*, *Veronica arvensis*.

Auch die Ufer der durch die Altstadt fließenden Abzucht sind mit Bruchsteinmauern befestigt, in ihren Fugen wachsen außer vielen der oben genannten Mauerpflanzen:

Alnus glutinosa, *Athyrium filix-femina*, *Cardaminopsis halleri*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cystopteris fragilis*, *Equisetum arvense*, *Erigeron karvinskianus*, *Lycopus europaeus*, *Myosotis scorpioides*, *Pseudofumaria lutea*, *Ranunculus repens*, *Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus*, *Silene dioica*, *Sorbaria sorbifolia*, *Stellaria nemorum*, *Ulmus glabra* (juv.).

Die Arten *Cardaminopsis halleri*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium oppositifolium* und *Silene dioica* können als lokale Gebirgsschwemmlinge betrachtet werden.

Für Niedersachsen interessant ist auch das langjährige Vorkommen von *Erigeron karvinskianus* in Goslar. Diese krautige, aus Gebirgslagen (2250 – 3200 m) Mexikos, Guatemalas und Venezuelas stammende Art wurde vom Verfasser seit 2001 über mindestens sieben Jahre ununterbrochen in den Fugen einer Ufermauer der Abzucht beobachtet, wo es noch am 15.7.2007 reich blühte. *Erigeron karvinskianus* ist nach Oberdorfer (2001) in wintermilden Gebieten Süd- und Westeuropas eingebürgert und gilt als Kennart des *Erigerontetum karvinskiani* Oberd. 69 im Verband *Centhrantho-Parietation*, bildet allerdings oft (so auch in Goslar) eine Neophytendominanzgesellschaft ohne weitere Kennarten aus. Ebenso ist die Art auf den Atlantischen Inseln, in Südamerika, Afrika und Australien eingebürgert (Jäger et al. 2008).

Noch vor einigen Jahrzehnten lag die Nordgrenze in Mitteleuropa am Alpen-Südfuß (Gardasee-Gebiet, Insubrien. Während Oberdorfer (2001) bereits einige Fundorte aus Südwest-Deutschland (Oberrheinebene, Bodenseeregion u.a.) nennt, wird sie von Haeupler & Muer (2007) sowie im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands 2013) nicht erwähnt. Es besteht jedoch kaum Zweifel daran, dass *Erigeron karvinskianus* zumindest als unbeständiger Neophyt in Deutschland einzustufen ist, der vermutlich lokal bereits eingebürgert ist, so liegen z. B. sogar aus Niedersachsen bereits mehrere Nachweise vor (Garve 2007). Während es in Braunschweig zumindest ein beständiges Vorkommen gibt, konnte der Goslarer Bestand 2011 bzw. 2015 allerdings nicht mehr bestätigt werden. Die Quelle in Goslar war offensichtlich der Samenregen einer Ampelpflanze, die am Geländer oberhalb der Uferstützmauer im Jahr 2001 hing. Möglicherweise sind die verwilderten Individuen einer Säuberung der Ufermauern zum Opfer gefallen, möglicherweise lag es auch am ausbleibenden Samennachschub.

Vegetationsaufnahme 1:

Senkrechte Ufermauer der Abzucht. 11.5.2004. Aufnahme­fläche 2 m², Vegetationsbedeckung 10 %:

1.1 *Erigeron karvinskianus*;

1.2 *Epilobium montanum*, 1.2 *Taraxacum officinale* agg., +.2 *Sagina procumbens*, +
Cystopteris fragilis.

Unmittelbar vor den Mauern können in den Pflaster­ritzen rasch nitrophile Pflanzen aufkommen, da sie direkt vor der Mauer einen erheblichen Schutz vor Betritt oder sonstiger Beschädigung finden und zugleich durch Abfälle, Exkreme­nte und Detritus hohe eine oft hohe P- und N-Versorgung haben. Wahrscheinlich fördert der Spalier­effekt vor süd- oder westexponierten Mauern auch die Entwicklung Pflanzen. Neben allgegenwärtigen Arten wie *Poa annua*, *Polygonum aviculare* oder *Taraxacum officinale* agg. finden sich in den Pflasterfugen kleinwüchsige Arten wie *Sagina procumbens*, *Matricaria discoidea*, *Gnaphalium uliginosum*. *Plantago major* tritt an stark betretenen Stellen zumeist nur in relativ kleinen und prostraten Pflanzen auf, während oft entlang eines Gradienten abnehmender Trittwirkung Wuchshöhe und Vitalität der Individuen deutlich zunehmen. Bezeichnenderweise fehlen die für urbane Wärmegebiete charakteristischen Trittpflanzen *Eragrostis minor*, *Euphorbia maculata* [= *Chamaesyce maculata*] und *Portulaca oleracea* offensichtlich bislang noch der Goslarer Altstadt, ebenso auch *Digitaria ischaemum* und *Digitaria sanguinalis*.

In ausgewaschenen, grobsandigen oder feinkiesigen Ritzen wachsen *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum*, *Cerastium glomeratum*, *Erophila verna*, *Sedum acre* sowie *Veronica arvensis*. Es sind dies alles Sandtrockenrasen-Arten mit weiter Amplitude.

In mäßig betretenen Pflaster­ritzen finden sich ebenso wie an (betretenen) Rasen­rändern Fragmente ausdauernder Pflanzengesellschaften (Cynosurion) mit *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Trifolium repens* und *Ranunculus repens*.

Auch die Arten der Raukenfluren (*Sisymbrietalia*) finden sich insgesamt nur zerstreut: *Bromus sterilis*, *Conyza canadensis*, *Geranium pusillum*, *Hordeum murinum*, *Malva neglecta*, *Senecio viscosus*, *Sisymbrium officinale*, *Tripleurospermum perforatum*.

Gut ausgeprägte Sisymbrietalia-Bestände mit floristisch definierter und regelmäßig wiederkehrender Artenzusammensetzung sind sehr selten: Es fällt auf, dass *Hordeum murinum* in der Altstadt recht selten ist; wie in manchen anderen Altstädten wird es durch die offensichtlich etwas weniger anspruchsvolle *Galinsoga parviflora* ersetzt (vgl. Gutte & Klotz 1985). An weniger häufig betretenen Stellen, etwa an teilweise beschatteten Mauerfüßen, etablieren sich rasch nitrophile Saumarten und Unkräuter wie *Capsella bursa-pastoris*, *Cardamine hirsuta*, *Conyza canadensis*, *Galinsoga parviflora*, *Epilobium ciliatum*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus* und *Stellaria media*. Ebenso finden sich bereits Jungpflanzen von Gehölzen, die die weitere Vegetationsentwicklung bei ausbleibender Störung andeuten:

Vegetationsaufnahme 2:

Spontaner Aufwuchs vor einer Mauer in Goslar. 18.9.1988. 5 m x 0,2 m, Vegetationsbedeckung 95%:

Krautige: 4.4 *Chelidonium majus*, 1.2 *Lamium album*, 1.2 *Epilobium ciliatum*, 1.2 *Poa annua*, 1.2 *Lolium perenne*, 1.1 *Taraxacum officinale* agg.;

Gehölzjungwuchs: 2.1 *Acer pseudoplatanus*, 1.1 *Sambucus racemosa*, 1.1 *Salix caprea*, + *Betula pendula*.

5.2 Vegetation unversiegelter Flächen

Arten der Garten- bzw. Hackfruchtunkrautgesellschaften (Stellarietea p.p.) finden sich in Gärten, in Gehölzrabatten sowie auf Baumscheiben von Straßenbäumen:

Aethusa cynapium, *Apera spica-venti*, *Arabidopsis thaliana*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardamine hirsuta*, *Chenopodium album*, *Euphorbia peplus*, *Galinsoga quadriradiata*, *Lamium amplexicaule*, *Lamium purpureum*, *Mercurialis annua*, *Oxalis stricta*, *Persicaria maculosa*, *Poa annua*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Viola arvensis*.

Arten der nitrophilen Saumgesellschaften (i.w. Glechometalia) stellen den Kern der spontanen Vegetation in der Goslarer Altstadt: Sie wachsen relativ häufig vor, an oder auf Mauern sowie in Rabatten oder an beschatteten Rasenrändern. In Gehölzrabatten kann insbesondere *Veronica sublobata* eine eigene winteranuelle Gesellschaft aufbauen.

Aegopodium podagraria, *Alliaria petiolata*, *Armoracia rusticana*, *Chaerophyllum temulum*, *Chelidonium majus*, *Epilobium montanum*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Lamium album*, *Lapsana communis*, *Mycelis muralis*, *Paritaria officinalis*, *Urtica dioica*, *Veronica sublobata*, *Viola odorata*

Da größere und für einige Jahre existente Ruderalflächen fehlen (bzw. zumindest nicht von öffentlich zugänglichen Bereichen einzusehen sind), fehlen gut entwickelte Artemisietalia-Gesellschaften der Altstadt von Goslar offenbar völlig.

6. Zusammenfassung

Die Flora der Altstadt von Goslar wurde über einen Zeitraum von 20 Jahren so vollständig wie möglich erfasst. Hierbei wurden die öffentlich zugänglichen Bereiche in 10 ausgewählten Untersuchungsjahren kartiert, wobei insgesamt 205 spontan wachsende Arten erfasst wurden. Der Schwerpunkt ihres Vorkommens liegt auf den gepflasterten Flächen und den Mauern, die in der neueren stadtoökologischen Literatur zu "urban hard surfaces" zusammengefasst werden. Es handelt sich vor allem um weit verbreitete, kurzlebige und/oder kleinwüchsige Arten.

Goslar ist ein Modell einer weitgehend erhaltenen Altstadt, deren Bausubstanz ohne größere Zerstörungen oder Umbauten bis heute erhalten blieb. Dies erklärt den hohen Prozentsatz der indigenen Arten (61,65 %) sowie den erstaunlich geringen Anteil der Neophyten (20,87 %). Mit ca. 34 Arten stellen verwilderte Zierpflanzen und Ziergehölze den größten Anteil der Neophyten. Zahlreiche, sich in den größeren Städten ausbreitende Neophyten fehlen jedoch noch in der Altstadt von Goslar.

7. Literatur

Brandes, D. (1992): Stadtmauern.

Garve, E. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, 43: 506 S.

Gutte, P. & S. Klotz (1985): Zur Soziologie einiger urbaner Neophyten. – *Hercynia N. F.*, 22: 25-36.

Haeupler, H. & T. Muer (2007): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. 2. Aufl. – Stuttgart 789 S.

Jäger, E. J., F. Ebel, P. Hanelt & G. K. Müller (2008)(Hrsg.): Exkursionsflora von Deutschland [Begr. v. W. Rothmaler], Bd. 5. – Berlin. 874 S.

Lundholm, J. (2012): Vegetation of urban hard surfaces. In: J. Niemelä (ed.): Urban ecology: pattern, processes, and applications. – Oxford: Oxford Univ. Press, p. 93-102.

Nikolaidis, A., T. Gerecke & D. Brandes (2010): Untersuchungen zur Apophytisierung von *Hedera helix*: Gelingt dem Efeu die Habitaterweiterung vom Wald zur Stadt? – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, 9 (1): 3-21.

Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8., überarb. Aufl. – Stuttgart 1051 S.

Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands (2013). Hrsg. v. Netzwerk Phytodiversität Deutschlands e. V. (NetPhyD) und dem Bundesamt für Naturschutz (BfN): - Bonn – Bad Godesberg. 912 S.

Anschrift des Autors

Prof. Dr. Dietmar Brandes
Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie
Institut für Pflanzenbiologie der TU Braunschweig
Mendelssohnstraße 4
38106 Braunschweig